

BUBBLE DETECTOR

Patent Number: JP59054936
Publication date: 1984-03-29
Inventor(s): TANAKA HARUMA
Applicant(s):: SANSHIYUU PRESS KOGYO KK
Requested Patent: JP59054936
Application Number: JP19820164117 19820922
Priority Number(s):
IPC Classification: G01M3/06 ; G01N15/02 ; G01N21/49
EC Classification:
Equivalents:

Abstract

PURPOSE: To detect a bubble highly accurately and simply, by forming a horizontal curtain of a laser beam in a transparent liquid, and photoelectrically detecting the scattering of the beam caused by the rising bubble in the liquid.

CONSTITUTION: A laser beam generated by an oscillator 1 is reflected by a mirror 2 and projected on a polygonal mirror 3. Since the polygonal mirror 3 is rotated at a high speed, the laser beam is deflected right and left at a certain angle, and a so-called light curtain 4 is visually formed. A liquid tank 5 comprising a transparent container is filled with a transparent liquid. A material to be checked 6 is placed at the bottom part. The inside of the material to be checked 6 is filled with a gas whose pressure is higher than the atmosphere. Therefore, when the material to be checked 6 leaks, a bubble is yielded. A light converging device 7 receives the broad light, which is formed by the polygonal mirror 3 and supplies the light to a photoelectric device 8. In the forward region of the bubble in the direction of the advance of the beam, the bright and dark indications are present in accordance with the rise of the bubble. The changing state is detected by the photoelectric device 8 through the light converging device 7, and the bubble is detected.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

⑫ 公開特許公報 (A)

昭59—54936

⑪ Int. Cl.³

G 01 M 3/06

G 01 N 15/02

21/49

識別記号

庁内整理番号

6860—2G

6611—2G

7458—2G

⑬ 公開 昭和59年(1984)3月29日

発明の数 1

審査請求 未請求

(全 4 頁)

⑭ 気泡検出装置

富士見市羽沢2の9の48

⑮ 特 願 昭57—164117

⑯ 出 願 昭57(1982)9月22日

⑰ 発 明 者 田中春馬

⑱ 出 願 人 三秀プレス工業株式会社

東京都中央区日本橋茅場町二丁

目6番8号

⑲ 代 理 人 弁理士 八木田茂 外2名

明細書の浄化(内容に変更なし)

明 細 書

1 発明の名称

気 泡 検 出 装 置

2 特許請求の範囲

1 レーザー発振器からの細いレーザービームを透明な液槽に水平に照射して水平なレーザービーム幕を形成する光幕形成装置と、液槽内の透明な液体中を通過してきたレーザービームから上記液体中を浮上してくる気泡によるレーザービームの散乱で生じる変化を検出する光電装置とを有し、光電装置の電気的出力信号から気泡の有無、その大きさおよび数を検知できるようにしたことを特徴とする気泡検出装置。

2 光幕形成装置がレーザー発振器からのレーザービームを透明な液体中で水平横方向に走査させる回転多角ミラー装置から成る特許請求の範囲第1項に記載の装置。

3 光幕形成装置がレーザー発振器からのレーザービームを水平に拡げるレンズ系から成る特許請求の範囲第1項に記載の装置。

3 発明の詳細な説明

この発明は、例えば流体の容器類等の漏洩検査を自動的に実施するのに利用できる気泡検出装置に関するものである。

従来この種の漏洩検査は通常検査すべき品物を水中に沈めて気泡の発生を見て行われてきた。しかしこの方法では自動化が困難であるので、例えば圧力の減少を感知して漏洩を自動的に検査する方法が開発されてきたが、このような方法は検出精度が悪く、前者の水中検査方法を実施している所が多いのが実情である。その理由として、例えば今10Lの容器を水中検査法で検査したところ直径1mmの気泡が毎秒1個発生したとすると、10秒間の検査では10個の気泡が発生されることになる。これは、10秒で約5立方mmの漏れが生じたことになり明らかに不良であることを意味している。ところがこれを圧力の低下で検出しようとしても同じ10秒間の圧力の低下は1000万分の5という程度のものでとてもこの時間での検出は不可能である。

このように水中での気泡による漏洩検査はその精度の点で十分満足できるが、自動化が困難であるという欠点がある。

そこでこの発明は十分な測定精度を維持ししかも漏洩検査の自動化を容易に達成できる気泡検出装置を提供することにある。すなわち、この発明によれば、レーザービームを用いて透明な液体（例えば水）中にレーザービームの水平の幕を形成し、この幕に向つて液体中を浮上してくる気泡によるレーザービームの散乱で生じた変化を光電的に検出して気泡の存在、その大きさや数を検知するように構成される。

以下この発明を添付図面を参照してさらに説明する。

第1図にはこの発明による装置の一実施例を概略的に示し、1はレーザー発振器で、このレーザー発振器1から発生されたレーザービームはミラー2で反射され多角形ミラー3に照射される。この多角形ミラー3は高速で回転され、従つて多角形ミラー3からのレーザービームは左右にある角

3

として取り出す場合には有利である。一方、第2図の方式は運動部分を備えてないので構造が簡単であるが、エネルギーが分散されてその密度が低く、従つて光検出部の感度を高める必要がある。これによつてノイズの問題が生じる場合もあり得る。従つていずれの方式を使用するかはその目的に応じて選択すべきであり、一例として大型のものや気泡の大きさを知りたいなど高精度の要求があるものには第1図の方式が有利であり、一方小型のものや或いは要求の少ないものに対しては第2図の方式が有利であると考えられる。

第1図のビーム走査方式も視覚的には光幕とみなすことができるので、以下両方式の動作の説明においては両方式とも光幕として説明する。

第3図には気泡10が下から上へ光幕4, 4'を通過して行く様子を示す。

第3図の(a)に示すように光幕(4, 4')の下方に気泡10が接すると、レーザービームの一部は屈折して矢印11で示す方向へ進み、そして気泡10が上昇して(b)に示すように光幕

5

度で振られ、視覚的にはいわゆる光幕4を形成する。5は透明な容器から成る液槽で透明な液体が入っており、この液槽5の下部には被検査物（例えば容器）6が入られ、この検査物6の内部は大気より高圧の気体が入られている。従つてこの被検査物6に漏れがあれば気泡が発生する。また7は集光装置で、多角形ミラー3によつて形成された広い範囲の光を受け、フォトトランジスタ等から成る光電装置8へ供給する。

第2図には別の実施例を示し、この実施例は第1図の場合のようにレーザービームを走査によらずに横方向へ拡散して光幕4'を形成する方式であり、第1図の装置と対応した部分は同じ符号で示す。この実施例ではカメラコ形のレンズ9が使用され、レーザー発振器1からのレーザービームを水平横方向に拡げて扇形の光幕4'を形成するようにされる。

上記二つの方式は視覚的に同じように見えるが、第1図の走査方式ではエネルギー密度は高いが、気泡に接する時間が瞬間である。しかし電気信号

4

(4, 4')のレベルに達すると、矢印11, 12で示すよう斜め上方および下方へ散乱していく。さらに気泡10が(c)に示すような位置になると矢印12で示す散乱光が生じる。従つてビーム進行方向において気泡10の前方領域は気泡の上昇に従つて明暗を呈することになる。この様子を第4図に示す。第4図は後方にスクリーンを配置してそれにできた光のパターンを示し、気泡10がなければ何も映らないが図示したように気泡10が光幕(4, 4')に達すると光のパターンが形成される。この変化状態を集光装置7を介して光電装置8で検出して気泡を検知する。

第5図には散乱光による検知の方法を示し、上記の光のパターンの検知に用いられる。この場合集光装置7はレーザービームの直進通路をはずしてその上方および（または）下方に配置され（第5図に上方配置の場合を示す）、直進するビームは黒体13で吸収する。

またレーザービーム自体の強弱で検知する場合には第1図に示すビーム走査方式を用いて集光装

6

波長はレーザービームの直進道路上に配置される。

レーザービームの径の大きさは被検査物の大きさを考慮してどの部位からでてくる気泡も検知できるように決められる。またビームの太さを任意に調整できしかもエネルギー密度が高い点から光源としてレーザーを使用してきたが、場合によってはその他の光源を使用することも当然可能である。

さらに第2図の実施例においてレーザービームを水平方向に拡散させる手段としてカマボコ形のレンズを用いているが、当然ビームを一平面上に拡散できるレンズ系であればいかなるレンズを使用してもよい。

第6図はこの発明の応用例を示し、本装置を工業的に利用した一例であり、チェーンコンベア等の搬送機に取付けられた各アーム14に被検査物15をのせ、順に液槽16内を移動していくようにされている。液槽15は隔板16、17によって洗浄部18、沈静部19および検出部20に分割されている。洗浄部18は流水となつて被

検査物15の外部に付着している気泡やその他の異物を除去するように作用し、また沈静部19は検出部20への流水の影響を避ける作用をする。検出部20には透明な窓が設けられ、上述の気泡検出装置が配置され、気泡検出を行なう。気泡が検出された場合には何等かの方法、例えば気泡の検出された被検査物をのせたアーム14の番号を記憶し、その後の選別工程でその被検査物を除去するようにされ得る。

以上説明してきたように、この発明によれば、極めて高精度で簡単に気泡検出を行なうことができ、そして大規模、小規模を問わず漏洩検査の自動化装置として容易に実施することができ、工業的に極めて有用なものである。

4 図面の簡単な説明

第1、2図はこの発明による気泡検出装置の二つの実施例を示す原理図、第3、4図は動作説明図、第5図は装置の変形例を示す概略図、第6図はこの発明の応用例を示す概略図である。

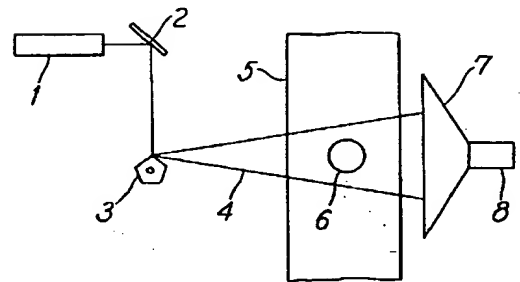
図中、1：レーザー発振器、2：多角形ミラー、

3

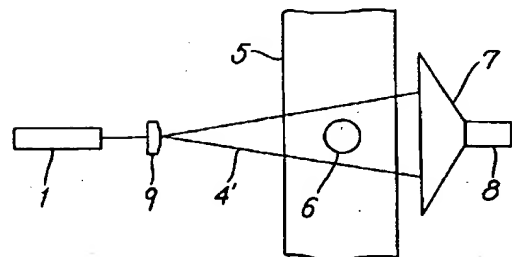
4：光軸、5：液槽、6：集光装置、8：光電装置、9：カマボコ形のレンズ。

図面の浄書(内容に変更なし)

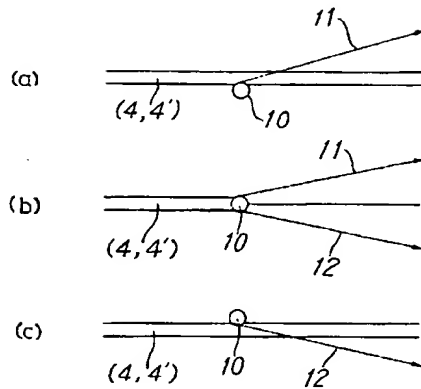
第1図



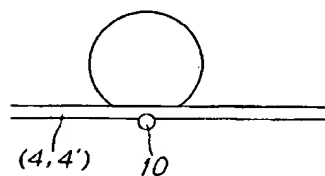
第2図



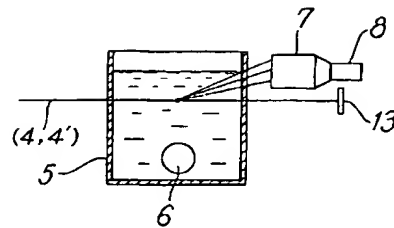
第3図



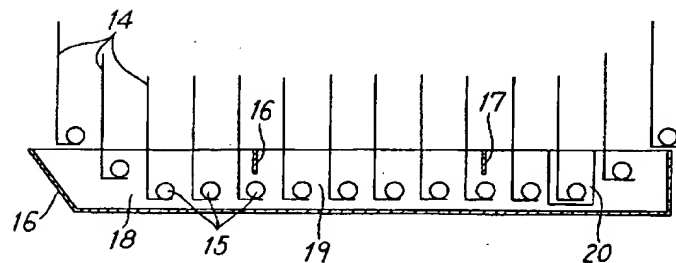
第4図



第5図



第6図



手続補正書 (方式)

昭和 58 年 10 月 17 日

特許庁長官 殿

1. 事件の表示

昭和 57 年 特許願 第 164117 号

2. 発明の名称

気泡検出装置

3. 補正をする者

事件との関係 特許出願人

住所 東京都中央区日本橋茅場町二丁目6番8号

名称 三秀プレス工業株式会社

4. 代理人

〒105 住所 東京都港区西新橋1丁目1番15号
物産ビル別館 電話 (591) 0261

(6645) 氏名 八木田 茂



5. 補正の対象

1. 明細書
2. 図面

6. 補正の内容

出願時にゼロックスの明細書及び図面を提出したため、明細書をタイプ印刷し、図面を浄書したもの

明細書の浄書内容に変更なし

図面の浄書内容に変更なし